УДК 576.895.42 : 591.48

ПАЛЬПАЛЬНЫЙ РЕЦЕПТОРНЫЙ ОРГАН КУРИНОГО КЛЕЩА DERMANYSSUS GALLINAE (ACARI : DERMANYSSIDAE)

© С. А. Леонович

Зоологический институт РАН
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034
leonssa@mail.ru

Поступила 21.12.2007

На пальпах куриного клеща обнаружено 15 сенсилл трех морфологических типов: 5 базиконических однополостных контактных хемо-механорецепторных сенсилл с верхушечной порой и трубчатыми тельцами у основания сочленовной ячейки (тип А) (предполагаемые рецепторы феромона скопления), 4 многополостных контактных хемо-механорецепторных сенсилл (тип В) (предполагаемые органы вкуса), а также 6 беспоровых тактильных механорецепторных сенсилл. Основное различие в строении пальпального органа куриного клеща и хищника *Phytoseiulus persimilis* заключается в морфологии аксонов и дендритов рецепторных нейронов.

Куриный клещ *Dermanyssus gallinae* (De Geer) — опасный паразит домашней птицы, особенно кур, распространенный всесветно и наносящий существенный ущерб птицеводству, в том числе экономически развитых стран (Maurer et al., 1993; Höglund et al., 1995; Chauve, 1998; Nordenfors, Chirico, 2001; Desloire et al., 2006). Паразитирует этот вид не только на домашних, но и на многих видах диких птиц (Брегетова, 1956). Показано, что *D. gallinae* является переносчиком возбудителей множества опасных инфекций птиц, в том числе вирусной природы (Hoffmann, 1987; Durden et al., 1993). Таким образом, не исключена определенная роль, которую куриный клещ может играть в процессе заражения домашних птиц дикими при передаче различных вирусных инфекций, включая куриный грипп. Это обстоятельство делает исследования органов чувств куриного клеща, определяющих поиск и нападение паразита на хозяина, особенно актуальными. Разработка современных экологически приемлемых методов борьбы с куриным клещем требует всесторонних знаний об особенностях его поведения и о строении и работе систем, это поведение обеспечивающих, т. е. о строении и функционировании органов чувств. Данная работа продолжает цикл исследований автора, посвященный изучению морфологии органов чувств и поведению куриного клеща (Леонович, 2006), и касается особенностей строения рецепторов пальп, исследованных методами электронной микроскопии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использовали живых клещей *D. gallinae*, собранных на птицефабрике фирмы «Роскар» (с. Первомайское Выборгского р-на Ленинградской обл.). Сборы проводились периодически в течение 2000—2003 гг.

Для исследования клещей в растровом электронном микроскопе (РЭМ) живой материал фиксировали в 70%-ном спирте, после чего обезвоживали, переводили в ацетон, высушивали методом критической точки на установке НСР-2 и напыляли платиной. Препараты исследовали в РЭМ Hitachi S 570 с записью оцифрованных изображений непосредственно в память компьютера.

Методика исследований в просвечивающем электронном микроскопе описана в предыдущей работе (Леонович, 2006).

Изготовленные препараты исследовали и фотографировали в трансмиссивном электронном микроскопе Tesla BS-500 и LEO-900 и РЭМ Hitachi S-570.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Подвижные пальпы куриного клеща причленены к переднебоковым углам неподвижных гнатококс. При движении клещи постоянно ощупывают пальпами субстрат, в том числе определяя возможное место для кровососания. В целом пальпы клещей несут относительно небогатое сенсорное вооружение, за исключением голени и лапки (4-го и 5-го члеников) (рис. 1, *1*, см. вкл.). Базальные членики пальп характеризуются присутствием исключительно тактильных механорецепторных сенсилл (см. ниже), расположенных довольно редко и не имеющих отношения к поисковым реакциям, хотя бы в силу своего расположения (рис. 1, *1*).

На тарзальном членика пальп нами было обнаружено 15 сенсилл трех морфологических типов (рис. 1, *1*, *2*). В предыдущих работах автора, посвященных исследованию пальпального органа гамазовых клещей в РЭМ (Леонович, 1998; Леонович, Станюкович, 2002), на основании особенностей исключительно внешнего строения эти типы были обозначены А, В и М. Исследование в просвечивающем электронном микроскопе подтвердили правомерность такого подразделения, так как каждый тип обладает четко выраженным набором морфологических признаков, отличающих его от прочих типов. Указанная терминология, возможно, и не совсем удачная, следует принятой при описании пальпального органа иксодовых клещей, где были выделены типы А и В (Ivanov, Leonovich, 1983).

Детальные морфологические исследования с использованием методов растровой и просвечивающей электронной микроскопии позволили установить следующее. 5 базиконических сенсилл характерной формы (сенсиллы типа А) располагаются тесной группой в латеро-вентральной области апикальной поверхности пальптарзуса (рис. 1, *1*, *2*). Наружные отделы этих сенсилл (базиконические волоски) относительно короткие (длиной 5—7 микрон), отличающиеся по внешней морфологии от остальных 4 сенсилл группы (рис. 1, *2*).

Относительно слаборазвитая сочленовная ячейка сенсилл данного типа (рис. 1, *2*), тем не менее характеризуется наличием четко выраженной сочленовной мембраны (рис. 1, *3*) и присутствием места прикрепления трубчатых телец механорецепторов (рис. 1, *3*). Единственная полость волоскового отдела сенсиллы содержит видоизмененные реснички 4—6 рецепторных

К ст. С. А. Леоновича, с. 219

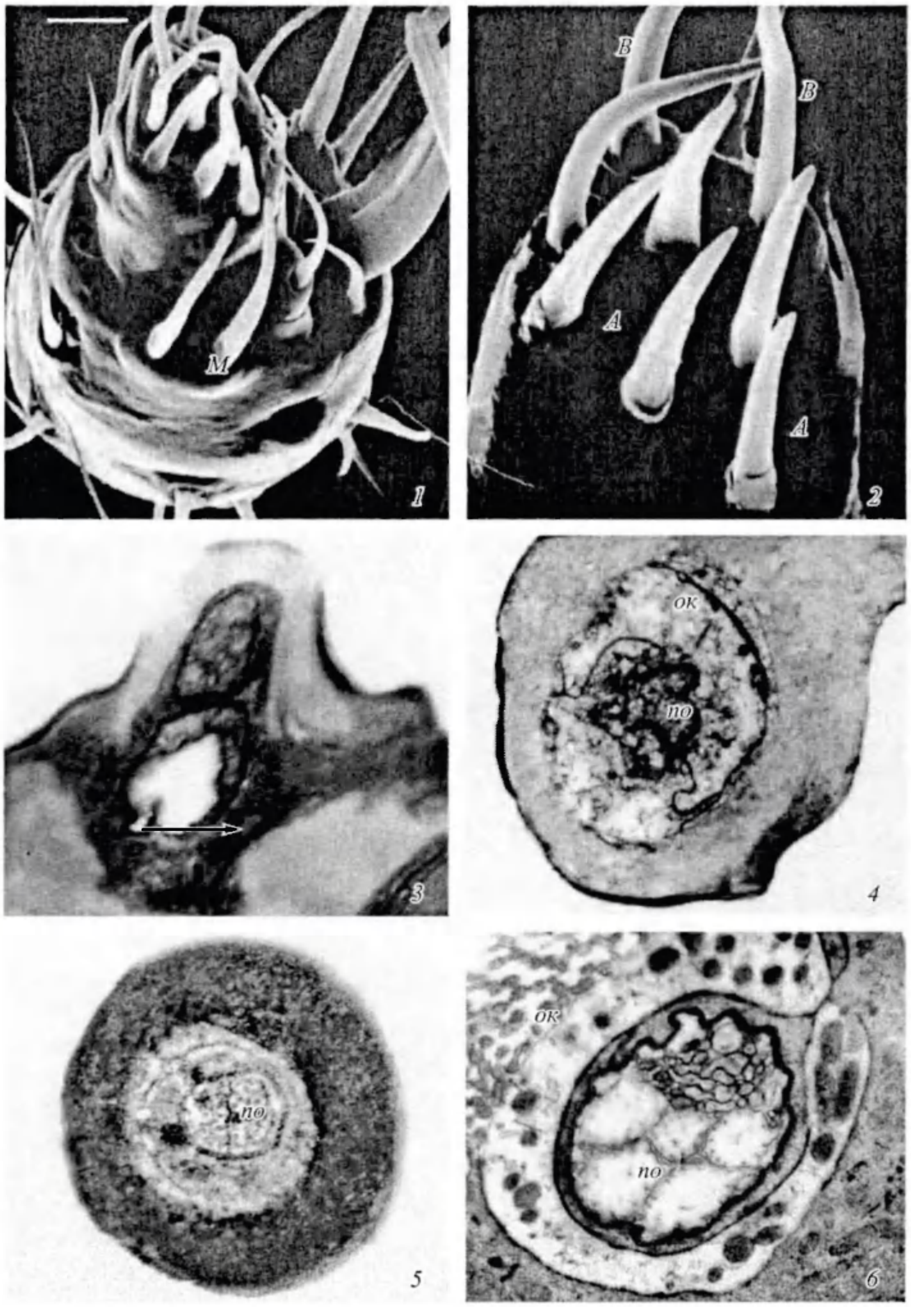

Рис. 1. Строение пальпального рецепторного органа куриного клеща по данным электронной микроскопии.

1 — общий вид дистальных члеников пальпы самки; *2* — девять сенсилл собственно пальпального органа; *3* — косой срез основания однополостной сенсиллы с вершинной порой (типа А); стрелка показывает место прикрепления трубчатых телец механорецепторов; *4* — поперечный срез сенсиллы типа А в более проксимальном районе; *5* — тот же тип, срез в срединной области волоскового отдела; *6* — взаимоотношения рецепторных и оберточных клеток. *А*, *В*, *М* — типы сенсилл (пояснения в тексте); *ок* — оберточные клетки; *по* — периферические отростки (дендриты) рецепторных нейронов. Масштабные линейки, мкм: *1* — 5, *2* — 2.

Fig. 1. The structure of papal sensory organ in the chicken mite, revealed by electron microscopy.

К с. 219

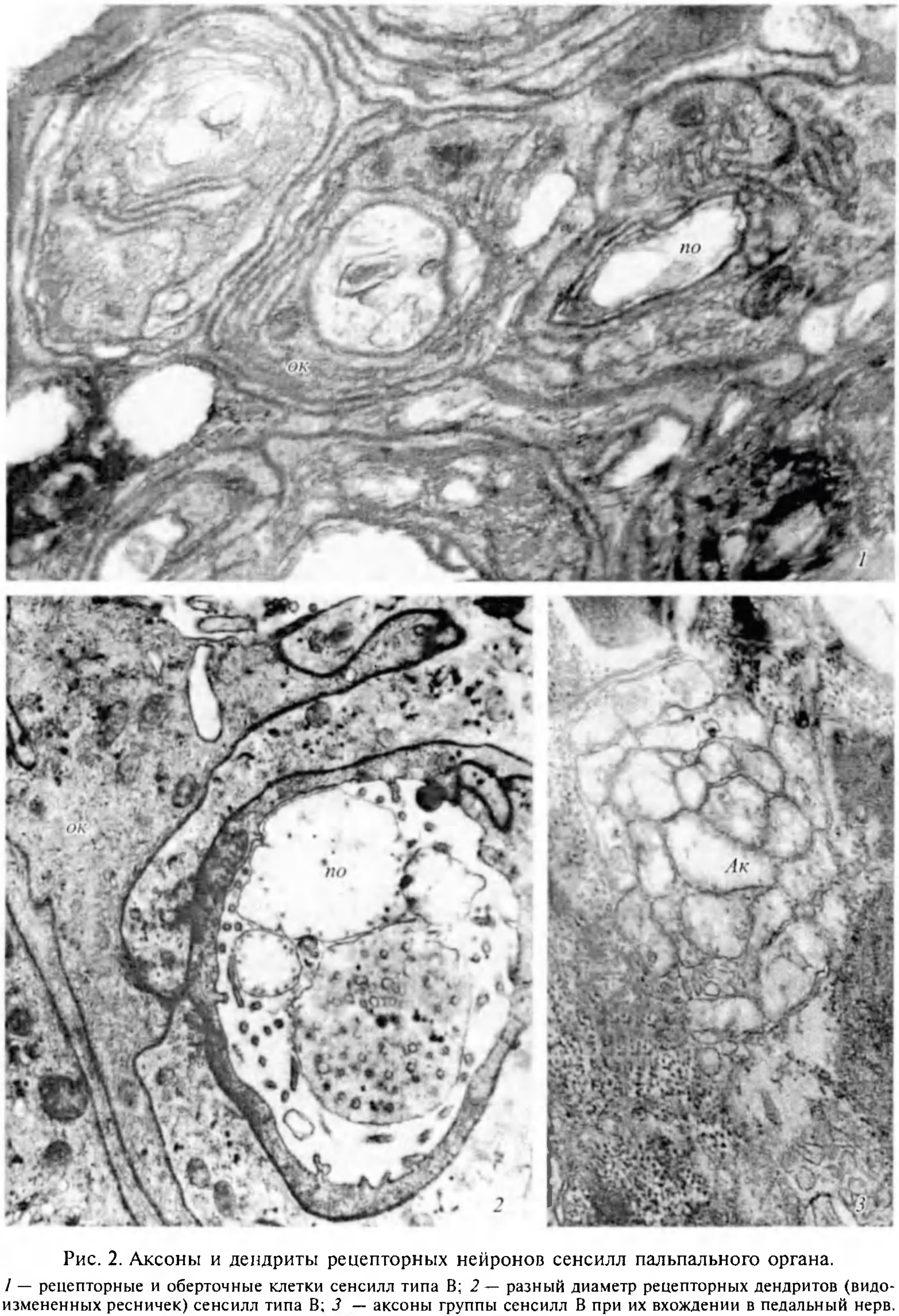

Рис. 2. Аксоны и дендриты рецепторных нейронов сенсилл пальпального органа.

1 — рецепторные и оберточные клетки сенсилл типа В; *2* — разный диаметр рецепторных дендритов (видоизмененных ресничек) сенсилл типа В; *3* — аксоны группы сенсилл В при их вхождении в педальный нерв. *ак* — аксон. Остальные обозначения как на рис. 1.

Fig. 2. Axons and dendrites of sensory neurons of sensilla of the palpal organ.

нейронов (рис. 1, *4—6*). Еще 2 клетки (рис. 2, *1*, см. вкл.) заканчиваются у основания такого базиконического волоска, образуя трубчатые тельца. Согласно разработанной автором классификации сенсилл, они относятся к типу хемо-механорецепторных однопоровых однополостных сенсилл (ООС) (Леонович, 2005). Строение рецепторных нейронов, оберточных клеток и других структурных элементов сенсилл соответствует таковому описанного нами ранее тарзального рецепторного комплекса куриного клеща (рис. 1, *6*) (Леонович, 2006).

Сенсиллы типа В отличаются от сенсилл типа А внешне — они более длинные и тонкие (рис. 1, *1*, *2*), причем каждый волосок обладает 2 внутренними полостями, в одной из которых проходят реснички рецепторных нейронов. В состав пальпального органа входит 4 сенсиллы типа В (рис. 1, *2*). Подобно сенсиллам типа А сенсиллы данного типа иннервируются дополнительными механорецепторными нейронами (рис. 2, *1*). Обращает на себя внимание разница в диаметре дендритов в районе видоизмененных ресничек и разница в диаметре аксонов, следующих в педальный нерв (рис. 2, *2*, *3*). Остальные сенсиллы, располагающиеся на пальпах, относятся к тактильным механорецепторным (подробнее см.: Леонович, 2005).

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ строения сенсилл, располагающихся на терминальном членике пальп куриного клеща, неоспоримо свидетельствует, что все они относятся к контактным хеморецепторам, способным передавать в центральный ганглий информацию, не только касающуюся химического характера субстрата, но и его механические качества: все они содержат как хемо- так и механорецепторные нейроны.

Сравнительный анализ строения пальпального рецепторного органа у гамазовых клещей и их наиболее близких родственников из надсем. Ixodoidea демонстрирует удивительное сходство. Различия, по крайней мере морфологические, заключаются практически только в количестве сенсилл.

У иксодовых клещей имеются 6 сенсилл типа А и 4 типа В (Foelix, Chu Wang, 1972; Ivanov, Leonovich, 1983), у аргасовых клещей всегда имеются 2 сенсиллы типа В, в то время как количество сенсилл типа А варьирует от 8 до 26 (у разных видов и в пределах видов, в зависимости от количества преимагинальных нимфальных фаз) (Leonovich, Dusbabek, 1991).

У гамазовых клещей в большинстве случаев имеются 5 сенсилл типа А и 4 сенсиллы типа В, причем набор этот весьма устойчив и не зависит от типа питания (Леонович, 2005). Так, исследованный нами в данной работе пальпальный орган кровососа *D. gallinae* практически идентичен таковому хищника *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Jaggers op Akkerhius et al., 1985). Исключение представляют эндопаразитические виды и некоторые эктопаразиты, характеризующиеся прикрепленным образом жизни (Леонович, Станюкович, 2002).

Таким образом, основные функциональные различия, несомненно присутствующие в рецепторах пальп клещей с различными типами питания (хищничество, сапрофагия, кровососание), лежат на клеточном уровне и не обнаруживаются на уровне сенсилл. Разница в диаметре дендритов и аксонов рецепторных нейронов, иннервирующих сенсиллы пальп, единственное существенное различие в строении пальпального органа *D. gallinae* и *P. persimilis.*

У куриного клеща обнаружена тенденция образовывать скопления, регулируемая, видимо, феромонами скопления, хотя точно это пока не доказано (Entrekin, Oliver, 1982). В условиях птицефабрики куриные клещи образуют огромные скопления, в которых тысячи клещей образуют компактный «клубок» (наши наблюдения). Можно предположить, что тип регуляции аггрегационного поведения в данном случае сходен с таковым аргасового клеща *Argas persicus* (Oken.), исследованного ранее (Dusbabek, Leonovich, 1988). Заметим, что рецепторы феромона скопления у этого клеща входят в состав сенсилл типа А (Dusbabek, Leonovich, 1988).

Исследования феромона скопления, его источника, химической природы и рецепторов пальп представляются весьма перспективными в плане разработки методов борьбы с куриным клещем на птицефабриках.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (№ 06-04-48538а), а также Школой академика Павловского (НШ-5563.2006.4).

Список литературы

Брегетова Н. Г. 1956. Гамазовые клещи (Gamasoidea). Л.: Определители по фауне СССР, изданные ЗИН АН СССР. 247 с.

Леонович С. А. 1998. Пальпальный рецепторный орган гамазовых клещей. Паразитология. 32 (3) : 258—263.

Леонович С. А. 2005. Сенсорные системы паразитических клещей. СПб.: Наука. 236 с.

Леонович С. А. 2006. Тарзальный рецепторный комплекс куриного клеща Dermanyssus gallinae (Gamasina). Паразитология. 40 (2) : 124—131.

Леонович С. А., Станюкович М. К. 2002. Сравнительное исследование сенсорной системы гамазовых клещей Rhinonyssus rhinolethrum, Rh. subrhinolethrum и Ptilonyssus motacillae (Mesostigmata, Gamasina, Rhinonyssidae), паразитов носовой полости птиц. Паразитология. 36 (5) : 390—395.

Chauve C. 1998. The poultry red mite Dermanyssus gallinae: current situation and future prospects for control. Veterinary Parasitology. 79 : 239—245.

Desloire S., Moro C. V., Chauve C., Zenner L. 2006. Comparison of four methods of extracting DNA from Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae). Veterinary Research. 31 : 725—732.

Durden L. A., Linthicum K. J., Monath T. P. 1993. Laboratory transmission of eastern equine encephalomyelitis virus to chickens by chicken mites. Journal of Medical Entomology. 30 (1) : 281—285.

Dusbabek F., Leonovich S. A. 1988. Circadian basis of assembly pheromone response in Argas (Persicargas) persicus. Experimental and Applied Acarology. 4 : 319—334.

Entrekin D. L., Oliver J. H., Jr. 1982. Aggregation of the chicken mite, Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae). Journ. of Medical Entomology. 19 : 671—678.

Foelix R. F., Chu Wang I. W. 1972. Fine structural analysis of palpal receptors in the tick Amblyomma americanum (L.). Zeitschrift fur Zellforshung und Mikskopische Anatomie. 129 : 548—560.

Hoffman G. V. 1987. Vogelmilben als Lästingle, Krankenheitsserzeuger und Vektoren bei Mensch und Nutztier. Deutsche Tierartzen Wissenschaft. 95 : 7—10.

Höglund J., Nordenfors H., Uggla A. 1995. Prevalence of the poultry red mite, Dermanyssus gallinae, in different types of production systems for egg layers in Sweden. Poultry Science. 74 : 1793—1798.

Ivanov V. P., Leonovich S. A. 1983. Sensory organs. In: Atlas of ixodid tick ultrastructure. Entomological Society of America Special Publication, 191—221.

Jaggers op Akkerhius G., Sabelis M. W., Tjallingi W. F. 1985. Ultrastructure of chemore ceptors on the pedipalps and first tarsi of Phytoseiulus persimilis. Experimental and Applied Acarology. 1 : 235—251.

Leonovich S. A., Dusbabek F. 1991. Pheromone receptive subsystem in ticks: correlation between stimulus conducting structures and evolution of behavior. In: Modern Astrology, Prague, Academia. 1 : 53—58.

Maurer V., Baumgartner J., Bieri M., Fölsch D. W. 1993. The occurrence of the poultry red mite Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae) in Swiss poultry houses. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 66 : 87—97.

Nordenfors H., Chirico J. 2001. Evaluation of a sampling trap for Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae). Veterinary Entomology. 94 (6) : 1617—1621.

PALPAL SENSORY ORGAN IN THE CHICKEN MITE DERMANYSSUS GALLINAE (ACARI: DERMANYSSIDAE)

S. A. Leonovich

Key words: *Dermanyssus gallinae*, palpal organ, electron microscopy.

SUMMARY

Palptarsus of the chicken mite bears 5 single-wall upper-pore (SW-UP) chemo-mechanoreceptor sensilla (type A); 4 double-wall upper-pore (DW-UP) chemosensitive sensilla (type B), and 6 no-pore (NP) mechanoreceptor sensilla (type M). The author assumes that sensilla of the type A participate in perception of the aggregation pheromone; of the type B, in perception of trophic stimuli; and of the type M, in determination of mechanical properties of the substrate.